

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Тритенко А.Н.

«18» // 2013г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория автоматического управления

Направление подготовки: 140400.62 – ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль подготовки:

Электрооборудование и электрохозяйство предприятий,
организаций и учреждений

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Факультеты: электроэнергетический

Кафедра: электрооборудования

Вологда

2013 г.

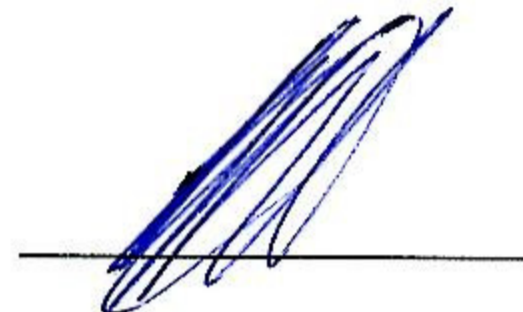
Составители рабочей программы
доцент кафедры ЭО,
кандидат технических наук



/Булавин В.Ф./

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры электрооборудования
Протокол заседания № 2 от «02» 10 2013 г.

Заведующий кафедрой



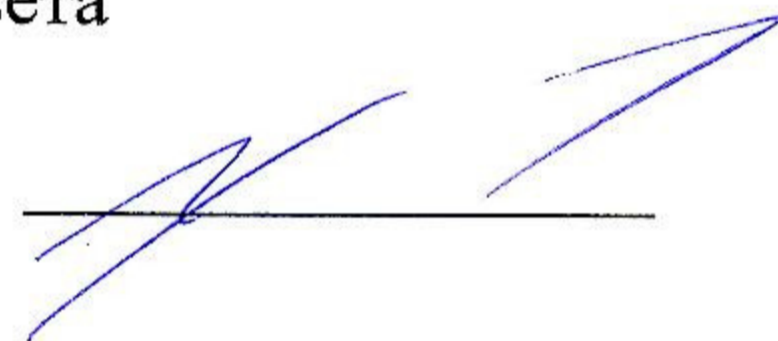
/Немировский А.Е./

Рабочая программа одобрена методическим советом
электроэнергетического факультета.

Протокол заседания № 2 от «14» 11 2013 г.

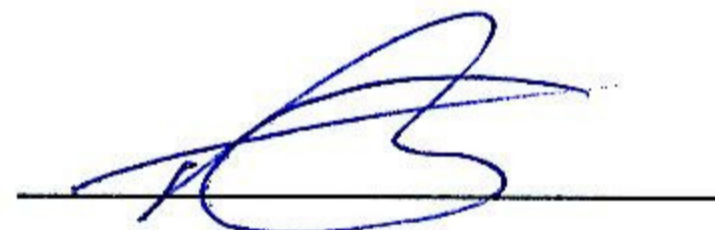
Председатель методического совета

« 14 » 11 2013 г.



/Бабарушкин В.А./

Согласовано:
Декан ФЗДО



/Швецов А.Н./

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения учебной дисциплины «Теория автоматического управления» заключается в том, чтобы дать обучающимся представление о значении теории управления и направлении ее развития, о тенденции развития автоматических систем, принципах и законах, моделях и характеристиках систем автоматического управления, методах анализа и синтеза автоматических систем управления и показателях качества работы автоматических систем.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Теория автоматического управления» относится к - профессиональному циклу ООП ВПО, изучается в 5 и 6 семестрах.

Для освоения данной дисциплины как последующей необходимо изучение следующих дисциплин ООП: математика; физика; информатика. Взаимосвязь данной дисциплины с предшествующими отражена в матрице междисциплинарных связей.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовности студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин, включают следующее:

знать: дифференциальное и интегральное исчисления; дифференциальные уравнения; теорию функции комплексной переменной; степенные и функциональные ряды;

уметь: быть способным и готовым использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики, в своей предметной области;

быть способным использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока;

быть готовым понимать существо задач анализа и синтеза объектов в технической среде;

владеть: владеть культурой мышления, способностью к восприятию, обобщению и анализу информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; методами решения алгебраических уравнений (систем), дифференциальных уравнений; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.

Взаимосвязь данной дисциплины с последующими отражена в матрице междисциплинарных связей.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: и демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);

уметь: использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока (ПК-11); понимать существо задач анализа и синтеза объектов в технической среде (ПК-41).

владеть: пониманием существа задач анализа и синтеза объектов в технической среде (ПК-41).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

| Семестр № | Трудоемкость | | | | | Контроль- ная работа | Форма промежу- точной аттестации |
|--------------|--------------|------|---|------|------|-------------------------|---|
| | Всего | | Аудиторная | СРС | Зач. | | |
| | ЗЕТ | час. | час. | час. | час. | | |
| 5,6 | 7 | 252 | Всего – 12, лекций – 10, практических – 2 | 240 | 4 | 1к.р. | зачет |

| № п/п | Наименование темы | Кол-во недель | Трудоемкость | | | | | | | |
|----------|--|------------------|------------------------|--------|--------|-----------|----------|--------------------|--------------------------|----------------------------------|
| | | | аудиторная работа, час | | | | СРС, час | | | |
| | | | Всего | Лекция | Практ. | Лаб. раб. | Всего | Изучение мат-ла | КР, РГР, КПиКР | Текущий промежут. контроль |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Структурная схема системы автоматического управления. Принципы управления. Разомкнутая и замкнутая системы. Передаточная функция по задающему воздействию. | 9 | 2 | 2 | - | - | 20 | 20 | вып.контр. раб. 20 | - |
| 2 | Типовые динамические звенья. Временные и частотные характеристики звеньев. Передаточные функции по возмущению и ошибке. | | 2 | 2 | - | - | 50 | 50 | | - |
| 3 | Структурные преобразования. Понятие устойчивости. | | 2 | 2 | - | - | 60 | 50 | | - |
| 4 | Алгебраические и частотные критерии устойчивости. | | 4 | 2 | 2 | - | 60 | 50 | | - |
| 5 | Показатели качества управления. Определение ошибок САУ. | | | 2 | | 50 | 46 | | | |
| | Итого: | | 12 | 10 | 2 | - | 240 | 216 | 20 | зачет-4 |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Темы, перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля и / или промежуточной аттестации

| № п/п | Тема, контрольные вопросы |
|-------|--|
| 1. | <p>Тема 1: Структурная схема системы автоматического управления. Принципы управления. Разомкнутая и замкнутая системы. Передаточная функция по задающему воздействию.</p> |
| | <p>1.1. Основные компоненты САУ. 1.2. Принцип управления по отклонению. 1.3. Принцип управления по возмущению. 1.4. Комбинированный принцип управления. 1.5. Определение передаточной функции. 1.6. Типы регуляторов. 1.7. Понятие об обратной связи. 1.8. Отрицательная обратная связь. 1.9. Логарифмический коэффициент усиления. 1.10. Назовите необходимые и достаточные условия линейности систем. 1.11. Назовите виды автоматических устройств.</p> |
| 2. | <p>Тема 2: Типовые динамические звенья. Временные и частотные характеристики звеньев. Передаточные функции по возмущению.</p> |
| | <p>2.1. Какие типовые динамические звенья существуют. 2.2. Основные временные характеристики. 2.3. Основные частотные характеристики. 2.4. Понятие возмущения по управлению и помехе. 2.5. Как построить годограф частотной передаточной функции. 2.6. Как получить переходную характеристику. 2.7. Что такое переходная характеристика. 2.8. Что такое весовая характеристика. 2.9. Определение единичной и импульсной функций. 2.10. Прямое преобразование Лапласа и Обратное преобразование Лапласа.</p> |
| 3. | <p>Тема 3: Структурные преобразования. Понятие устойчивости.</p> |
| | <p>3.1. Преобразование каскадного соединения блоков. 3.2. Преобразование параллельного соединения блоков. 3.3. Преобразование соединения блоков при наличии обратной связи. 3.4. Понятие и устойчивости САУ. 3.5. Устойчивость САУ по Ляпунову. 3.6. Характеристическое уравнение замкнутой САУ. 3.7. Понятие абсолютной устойчивости САУ. 3.8. Как перейти от дифференциального уравнения к операторному? 3.9. Каким образом линеаризуются дифференциальные уравнения?</p> |
| 4. | <p>Тема 4: Алгебраические и частотные критерии устойчивости.</p> |
| | <p>4.1. Алгебраический критерий Гурвица. 4.2. Алгебраический критерий Рауса. 4.3. Частотный критерий Михайлова. 4.4. Частотный критерий Найквиста. 4.5. Логарифмический критерий Найквиста. 4.6. Альтернативный частотный критерий Михайлова. 4.7. Понятие границы устойчивости. 4.8. Каким образом по критерию Гурвица определяются границы устойчивости. 4.9. Сформулируйте необходимые условия устойчивости.</p> |

| | |
|-----------|--|
| 5. | Тема 5: Показатели качества управления. Определение ошибок САУ. |
| 5.1. | Дайте понятие качества работы системы управления. Чем оно определяется? |
| 5.2. | Что представляют собой критерии качества? |
| 5.3. | Как производится оценка точности работы систем? |
| 5.4. | Чему равны первые два коэффициента ошибок в системах с астатизмом первого и второго порядков? |
| 5.5. | Определите показатели качества переходного процесса и частотные показатели, поясните их физический смысл. |
| 5.6. | Поясните связь частотных показателей качества работы системы с частотными характеристиками разомкнутой цепи. |
| 5.7. | Что представляют собой корневые оценки качества? |
| 5.8. | Что представляют собой корневые оценки качества? |
| 5.9. | В чем удобство и недостатки интегральных критериев качества? |
| 5.10. | Каким образом экспериментальным путем можно оценить качество работы системы? |
| 5.11. | Какова роль моделирования систем управления? |

6. ТЕМЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. Построение временных и частотных характеристик типовых динамических звеньев.
2. Анализ устойчивости САУ по алгебраическому критерию Гурвица.
3. Анализ устойчивости САУ по алгебраическому критерию Рауса.
4. Анализ устойчивости САУ по частотному критерию Найквиста.
5. Анализ устойчивости САУ по логарифмическому критерию Найквиста.

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

| Библиографическое описание по ГОСТ 7.1-2003 1 <u>Основная</u> | Кол-во экземпляров в библиотеке ВоГТУ 2 | Наличие литера- туры на кафедре и в других библиотеках 3 |
|--|--|---|
| Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебник для вузов по направлению "Автоматизация и упр.": в 2 т. Т. 1: Линейные системы / Д. П. Ким . – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Физматлит , 2007 . – 310 с. | 15 | |
| Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебник для вузов по направлению "Автоматизация и упр.": в 2 т. Т. 2: Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы / Д. П. Ким . – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Физматлит , 2007 . – 440 с. | 15 | |
| Ким, Д. П. Сборник задач по теории автоматического управления : многомерные, нелинейные, оптим. и адаптив. системы: учеб. пособие для вузов по направлению "Мехатроника и робототехника" / Д. П. Ким . - М. : Физматлит , 2008 . - 328 с. | 15 | |
| <u>Дополнительная</u> | | |
| Юревич, Е. И. Теория автоматического управления : учебник для вузов по направлению "Систем. анализ и управление" / Е. И. Юревич . - 3-е изд. . - СПб. : БХВ-Петербург , 2007 . - 540 с. | 14 | |
| Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления : учеб. пособие для вузов / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев . - Изд. 3-е, доп. и перераб. . - СПб. [и др.] : Лань , 2010 . - 218, [1] с. : ил. | 5 | |
| Первозванский, А. А. Курс теории автоматического управления : учеб. пособие / А. А. Первозванский. - Изд. 2-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань , 2010 . - 615 с. | 6 | |
| <u>Методическая</u> | | |
| Теория автоматического управления: метод. указания к выполнению лаборатор. работ для студентов дневной и заоч. форм обучения: ЭЭФ: специальность 140610; направления: 140610, 140600, 140400 / сост. В. Ф. Булавин . - Вологда : ВоГТУ, 2010. - 19, [1] с.: ил. Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/bulavin/book7/2010_bulavin_tau.pdf | 14 | |
| <u>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</u> 1. Mathcad 15 . 2. Microsoft Office. | | |

Ответственный за библиографию

В. И. Лебедев

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/п | Перечень основного оборудования, приборов и инструментов | Нумерация тем |
|-------|---|---------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Средства мультимедиа в ауд.134 | 1-5 |
| 2. | Компьютерный класс в аудитории 135. (количество рабочих станций – 12). | 1-5 |
| 3. | 3D-принтер "PrintBox3D" | 1-5 |
| 5. | 3D-принтер "Creatbot" | 1-5 |
| 6. | Устройство объемного сканирования "DFVID SLS-1" | 1-5 |
| 7. | Программируемый контроллер "OMRON SYSMAC CP1L" | 1-5 |
| 8. | Лабораторный комплекс "Средства автоматизации и управления "САУ-МИНИ" | 1-5 |

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (профиль подготовки: Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений) и согласно учебному плану указанного направления и профиля подготовки.